



Espacenet

Bibliographic data: DE 3519709 (A1)

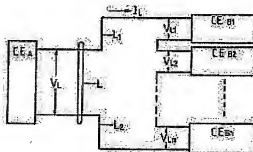
Dialog method and device for carrying out this method

Publication date: 1985-12-05
Inventor(s): AKANO SHINICHI [JP] +
Applicant(s): YAMATAKE HONEYWELL CO LTD [JP] +
Classification:
 - international: G08C15/00; G08C19/02; H04J7/00; H04J99/00; (IPC-1-7): G08C19/02; H04B3/50; H04L5/02
 - European: G08C15/00; G08C19/02; H04J15/00; H04J7/00
Application number: DE19853519709 19850601
Priority number(s): JP19840113009 19840604; JP19840113010 19840604; JP19840189706 19840912; JP19840189707 19840912; JP19840191655 19840914
Also published as:
 • SE 8502704 (A)
 • SE 8502704 (L)
 • SE 458972 (B)

Cited documents: DE3341365 (A1) DE2939462 (A1) DE2215609 (A1) US3993887 (A) View all

Abstract of DE 3519709 (A1)

In a system with a central unit (CEA) and one or more external units (CEB1-CEBn) which are interconnected via a two-wire line (L1, L2), a dialog is carried out between the units by sensing changes in the current (IL) in one direction and changes in the voltage (VL) in the other direction on the two-wire line (L1, L2). Digital current and voltage changes can also be superimposed on analog current and voltage changes. The units at the transmitting and receiving end have an appropriate circuit design in order to carry out the method.



Last updated: 26.04.2011 Worldwide Database 5.7.23; 93p

⑫ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑪ DE 3519709 A1

⑤ Int. Cl. 4:
H04B 3/50
G 08 C 19/02
H 04 L 5/02

② Aktenzeichen: P 35 19 709.9
② Anmeldetag: 1. 6. 85
④ Offenlegungstag: 5. 12. 85

DE 3519709 A1

③ Unionspriorität: ② ③ ③
04.06.84 JP 59-113009 04.06.84 JP 59-113010
12.09.84 JP 59-189706 12.09.84 JP 59-189707
14.09.84 JP 59-191655

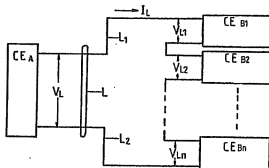
⑦ Anmelder:
Yamatate-Honeywell Co. Ltd., Tokio/Tokyo, JP

④ Vertreter:
Rentzsch, H., Dipl.-Ing., Pat.-Ass.; Herzbach, D.,
Dipl.-Ing., Pat.-Ass., 6050 Offenbach

⑦ Erfinder:
Akano, Shinichi, Tokio/Tokyo, JP

⑤ Dialogverfahren und Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens

In einem System mit einer zentralen Einheit (CE_A) und einer oder mehreren externen Einheiten (CE_{B1}-CE_{Bn}), die über eine Zweidrahtleitung (L₁, L₂) miteinander verbunden sind, wird ein Dialog zwischen den Einheiten ausgeführt, indem in der einen Richtung Änderungen des Stromes (I_L) und in der anderen Richtung Änderungen der Spannung (V_L) auf der Zweidrahtleitung (L₁, L₂) sensiert werden. Analoge Strom- und Spannungsänderungen können hierbei zusätzlich digitale Strom- und Spannungsänderungen überlagert werden. Zur Ausübung des Verfahrens weisen die sende- und empfangsseitigen Einheiten eine entsprechende schaltungstechnische Ausgestaltung auf.



DE 3519709 A1

01615
YAMATAKE-HONEYWELL CO. LTD.

12-19 Shibuya, 2-Chome

Shibuya-ku

Tokio, Japan

30. Mai 1985

98007049/50/76/77/78 L

Hz/de

3519709

Dialogverfahren und Vorrichtung
zur Durchführung dieses Verfahrens.

Patentansprüche:

1. Verfahren zum Dialog zwischen einer zentralen Einheit und einer oder mehreren externen Einheiten, die miteinander über eine Zweidrahtleitung in Verbindung stehen, dadurch gekennzeichnet, daß ein Dialog in beiden Richtungen ausgeführt wird, wobei in der einen Richtung der Dialog mittels einer Stromänderung auf der Zweidrahtleitung und in der anderen Richtung der Dialog mittels einer Spannungsänderung zwischen der Zweidrahtleitung durchgeführt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sowohl analoge als auch überlagerte digitale Strom- bzw. Spannungsänderungen zur Anwendung gelangen.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß bei mehreren externen Einheiten diese in der Zweidrahtleitung in Reihe geschaltet sind und jeder externen Einheit ein unterschiedlicher analoger Änderungsbereich zugeordnet ist.

4. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß durch digitale Signaländerungen ein Adresscode für eine externe Einheit vorgegeben wird.
5. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß jede externe Einheit (CE_B) aufweist:
- Eine erste veränderliche Impedanz ($Q_{11}; Z_1$) in Reihe zu der Zweidrahtleitung (L_1, L_2) und eine Impedanz (R_S) in Reihe zu der ersten veränderlichen Impedanz;
- einen ersten Steuerschaltkreis ($A_{11}, R_1, R_2, D/A_{11}, OP; CNT$) zur Steuerung der Impedanz der ersten veränderlichen Impedanz und zum Stabilisieren der Leitungsspannung (V_L) auf einem konstanten Wert mit Hilfe einer ersten Referenzspannung (V_{r1}, V_{d1});
- eine Reihenimpedanz (R_3, R_C) parallel zu der Impedanz (R_S) und eine zweite veränderliche Impedanz ($Q_{12}; Z_2$);
- einen zweiten Steuerschaltkreis ($A_{12}, R_4, R_5, D/A_{12}, OP; CNT$) zur Steuerung der Impedanz der zweiten veränderlichen Impedanz und zum Stabilisieren des in der Reihenimpedanz fließenden Stromes (I_C) mit Hilfe einer zweiten Referenzspannung (V_{r2}, V_{d2}); und
- einen Lastschaltkreis ($A_{11}, A_{12}, DAC, ADC, OP, CNT$) parallel zu der zweiten veränderlichen Impedanz ($Q_{12}; Z_2$).
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, gekennzeichnet durch eine Steuereinrichtung ($OP, DAC; CNT$) zur gleichzeitigen Änderung der ersten und zweiten Referenzspannung ($V_{r1}, V_{d1}; V_{r2}, V_{d2}$) zwecks Konstanthaltung des in die Reihenimpedanz (R_3, R_S) fließenden Stromes und zur Änderung der Leitungsspannung (V_L).

7. Vorrichtung nach Anspruch 5, gekennzeichnet durch eine die Spannung über der Impedanz (R_g) auswertende Schaltungsanordnung ($A/D_{11}, OP, CNT$).
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltungsanordnung einen integrierenden Schaltungszweig ($INT_2, A/D_{11}, CNT_2$) und einen Filterzweig (FL_2, CP_2, WF_2, CNT_2) aufweist.
9. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die zentrale Einheit (CE_A) aufweist:
Eine erste Schaltungsanordnung ($CNT_1, D/A_1, A_1, Q_1, R_f, E$) zur Vorgabe von eingeprägten Strömen mit diskreten Werten auf der Zweidrahtleitung (L_1, L_2); und
eine zweite Schaltungsanordnung ($A_2, INT_1, A/D_2, FL_1, WF_1, CNT_1$) zur Auswertung von auf der Zweidrahtleitung (L_1, L_2) auftretenden Spannungssignalen.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswerte-Schaltungsanordnung einen integrierenden Schaltungszweig ($INT_1, A/D_2, CNT_1$) und einen Filterzweig (FL_1, WF_1, CNT_1) aufweist.

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Dialog zwischen einer zentralen Einheit und eine oder mehreren externen Einheiten nach dem Gattungsbegriff des Patentanspruches 1 sowie auf eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens.

Zur Steuerung von Stellgliedern, wie zum Beispiel von Ventilen in industriellen Prozessen wird im allgemeinen ein Antrieb vorgesehen, wobei diesem Antrieb über eine Zweidrahtleitung von einer zentralen Einheit ein Steuersignal in der Größenordnung von 4 bis 20 mA zugeführt wird. Das zugeführte Signal ist jedoch lediglich durch einen analogen Stromwert vorgegeben und es ist daher nicht möglich, an die zentrale Steuereinheit ein Überwachungssignal zurückzumelden. Wenn dies gefordert ist, so muß eine weitere Übertragungsleitung und entsprechende Übertragungsvorrichtungen vorgesehen werden. Dies erhöht die Anlage- und Wartungskosten.

Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren sowie Vorrichtungen anzugeben, die das gleichzeitige Senden und Empfangen von Daten über eine Zweidrahtleitung ermöglichen.

Die Lösung dieser Aufgabe gelingt gemäß den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruches 1. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verfahrens sowie von Vorrichtungen zur Durchführung dieses Verfahrens sind den Unteransprüchen entnehmbar.

Die Möglichkeit der Übertragung von zwei Arten von Daten sowohl in Sende- als auch in Empfangsrichtung führt zu einem Dialogsystem mit geringem Verbindungsaufwand und somit reduzierten Wartungskosten.

Anhand von in den Figuren der beiliegenden Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen seien im folgenden sowohl

das erfindungsgemäße Verfahren als auch Vorrichtungen zur Durchführung dieses Verfahrens näher beschrieben. Es zeigen:

- Fig. 1 die erfindungsgemäß vorgesehene Änderung des Stromes bzw. der Spannung auf bzw. zwischen der Zweidrahtleitung;
- Fig. 2 das Schaltungsschema einer zentralen Dialogeinheit;
- Fig. 3 das Schaltungsschema einer externen Dialogeinheit;
- Fig. 4 ein Dialogsystem mit mehreren in Reihe geschalteten externen Dialogeinheiten;
- Fig. 5 eine weitere Ausgestaltung einer externen Dialogeinheit;
- Fig. 6 ein Blockdiagramm mit der externen Dialogeinheit zugeordneten weiteren Elementen;
- Fig. 7 ein vereinfachtes Schema einer Dialogeinheit gemäß Fig. 5;
- Fig. 8 ein Blockdiagramm der Steuereinheit gemäß Fig. 7;
- Fig. 9 ein erstes Flußdiagramm zur Erläuterung von in der Steuereinheit ablaufenden Routinen;
- Fig. 10 ein zweites Flußdiagramm zur Erläuterung von in der Steuereinheit ablaufenden Routinen;
- Fig. 11 eine erste Modifikation des Schemas gemäß Fig. 7;
- Fig. 12 eine zweite Modifikation des Schemas gemäß Fig. 7; und
- Fig. 13 eine Modifikation bezüglich einer externen Dialogeinheit.

Bei der zentralen Dialogeinheit gemäß Fig. 2 werden Sendedaten SA_1 eines seriellen Digitalsignals direkt einer Steuereinheit CNT_1 zugeführt, die einen Prozessor, wie beispielsweise einen Mikroprozessor mit zugeordnetem Speicher usw. aufweist, während Sendedaten SA_2 eines Analogsignals über einen Analog/Digital-Wandler A/D_1 ebenfalls der Steuereinheit CNT_1 zugeführt werden. Die entsprechenden Signale werden in der Steuereinheit in Analogwerte bzw. codierte Impulssignale umgewandelt, so daß ein Impuls-

signal einem Analogwert überlagert wird. Beispielsweise werden die Sendedaten SA_1 in einen Analogwert in dem vorgegebenen Bereich umgewandelt, während die Sendedaten SA_2 in ein Impuls-signal mit entsprechend festgelegtem Code umgewandelt werden. Ein zusammengesetztes Signal wird über einen Digital/Analog-Wandler D/A_1 einem Differentialverstärker A_1 zugeführt.

Der Differentialverstärker A_1 steuert die Kollektor/Emitter-impedanz eines Transistors Q_1 entsprechend dem analogen Ausgangssignal des Digital/Analog-Wandlers D/A_1 , wodurch der Leitungsstrom I_L auf der Zweidraht-Übertragungsleitung L entsprechend gesteuert wird. Der Transistor Q_1 ist in Reihe zu einer Spannungsquelle E zwischen die Leitungsanschlüsse t_1 , t_2 geschaltet, an die die Leitungen L_1 und L_2 der Zweidraht-Übertragungsleitung angeschlossen sind.

Im vorliegenden Fall ist im Emitterkreis des Transistors Q_1 ein Widerstand R_f angeordnet und die über diesem Widerstand abgegriffene Spannung dient als negative Rückführung für den Differentialverstärker A_1 . Hierdurch wird der Wert des Stromes I_L auf einem Wert entsprechend dem Ausgangssignal des Digital/Analog-Wandlers D/A_1 stabilisiert.

Aus Fig. 1 ist erkennbar, daß Änderungen des Leitungsstromes I_L und der Leitungsspannung V_L zur Informationsübertragung Anwendung finden, wobei wie bereits erläutert, der Leitungsstrom I_L in einen Analogwert entsprechend den Sendedaten SA_1 innerhalb des Bereiches von beispielsweise 4 bis 20 mA umgewandelt wird und überlagert digitale Änderungen aufweist, die durch die Sendedaten SA_2 vorgegeben sind.

Im vorliegenden Beispiel werden die Digitalsignale durch Impulse dargestellt, die eine gleiche Änderung in positiver und negativer Richtung aufweisen, wobei einer Änderung in positiver Richtung der Logikwert "0" und einer Änderung in negativer Richtung der Logikwert "1" zugeordnet ist.

Ein Analogwert und eine digitale Änderung dieses Wertes hinsichtlich der Leitungsspannung V_L werden bei der Übertragung durch eine externe Einheit in später noch zu beschreibender Weise vorgegeben. Auch hier verlaufen die Impulsänderungen in positiver und negativer Richtung, wobei jedoch dem Logikwert "1" überhaupt keine Änderung zugeordnet ist und der Logikwert "0" durch zwei Zyklusänderungen repräsentiert wird.

Zur Feststellung eines Analogwertes und einer digitalen Änderung der Leitungsspannung V_L ist gemäß Fig. 2 ein Differentialverstärker A_2 mit hoher Eingangsimpedanz angeordnet. Durch diesen wird eine Leitungsspannung V_L festgestellt und die digitale Änderung kann durch Integration mit einem integrierenden Schaltkreis INT_1 eliminiert werden, so daß ein Analogwert erhalten wird, der durch einen Analog/Digital-Wandler A/D_2 in ein Digitalsignal umgewandelt wird und sodann der Steuereinheit CNT_1 zugeführt wird. Gleichzeitig kann eine digitale Komponente durch ein Filter FL_1 herausgefiltert werden, wobei das digitale Änderungssignal über einen Impulsformer WF_1 der Steuereinheit CNT_1 zugeführt wird.

Die Steuereinheit CNT_1 führt auf Grund der ihr zugeführten Eingangssignale eine Codeumsetzung und Decodierung durch. Beispielsweise werden die Empfangsdaten entsprechend dem seriellen Digitalsignal am Anschluß RA_1 ausgegeben und die Empfangsdaten entsprechend dem analogen Signal werden durch den Digital/Analog-Wandler D/A_2 am Ausgang RA_2 ausgegeben.

Da sich die Schaltungsanordnung gemäß Fig. 2 in der Zentrale des Steuersystems befindet, liegen entsprechende Spannungsversorgungen für die Spannungsversorgung der verschiedenen Komponenten dort vor.

Fig. 3 zeigt ein Schaltungsschema einer externen Einheit. Diese Einheit ist an die Übertragungsleitung L und somit an die Leitungsanschlüsse t_1 , t_2 in Fig. 2 angeschlossen. Ferner ist die

Emitter-Kollektor-Strecke eines Transistors Q_{11} sowie ein Widerstand R_8 in Reihe zu der Leitung geschaltet. Ein Spannungsteiler, bestehend aus den Widerständen R_1 und R_2 , sowie die Reihenschaltung eines Widerstandes R_3 und der Emitter/Kollektor-Strecke eines Transistor Q_{12} sind parallel hierzu geschaltet.

Als Lastschaltkreis ist dem Transistor Q_{12} ein Schaltkreis parallelgeschaltet, der Differentialverstärker A_{11} , A_{12} , Widerstände R_1 bis R_7 , Digital/Analog-Wandler D/A_{11} bis D/A_{13} , Analog/Digital-Wandler A/D_{11} , A/D_{12} , eine Steuereinheit CNT_2 ähnlich der Steuereinheit CNT_1 , einen Vergleicher CP_2 und einen Impulsformer WF_2 umfaßt, wobei die Steuereinheit CNT_2 die Referenzspannungen V_{r1} , V_{r2} über die Digital/Analog-Wandler D/A_{11} und D/A_{12} ausgibt.

Die Widerstände R_1 , R_2 und der Differentialverstärker A_{11} bilden einen ersten Steuerschaltkreis, der die Impedanz des Transistors Q_{11} steuert, um die Leitungsspannung V_L in Übereinstimmung mit einer Spannung V_1 und einer Referenzspannung V_{r1} zu stabilisieren. Die Spannung V_1 wird hierbei über den Spannungsteiler R_1 , R_2 aus der Leitungsspannung V_L gewonnen und die Referenzspannung V_{r1} wird von dem Digital/Analog-Wandler D/A_{11} zugeführt. Hierdurch wird die Leitungsspannung V_L auf einem konstanten Wert von beispielsweise 10 V gehalten, ohne Rücksicht auf den Wert des Leitungsstromes I_L .

Die Widerstände R_4 , R_5 und der Differentialverstärker A_{12} bilden einen zweiten Steuerschaltkreis, der die Impedanz des Transistors Q_{12} in einer solchen Weise steuert, daß der Wert des Stromes I_C , der über den Widerstand R_3 fließt, stabilisiert wird. Dies geschieht durch Vergleich einer Spannung V_2 , die aus der Spannung V_C des Lastschaltkreises durch den Spannungsteiler R_4 , R_5 gewonnen wird, mit der Referenzspannung V_{r2} , die der Digital/Analog-Wandler D/A_{12} ausgibt. Somit wird ein Strom I_C auf einem konstanten Wert von beispielsweise 4 mA unabhängig von dem Versorgungsstrom des Lastschaltkreises gehalten.

Wenn die Widerstände R_1 , R_2 hochohmig sind und ein Strom I_1 dementsprechend vernachlässigt werden kann, so ergibt sich der Strom durch den Widerstand R_s folgendermaßen: $I_s = I_L - I_c$. Der Strom I_s wird lediglich durch die Signalkomponente gebildet und bewegt sich beispielsweise im Bereich von 0 bis 16 mA, wenn der Strom I_c als Grundkomponente beispielsweise einen Wert von 4 mA aufweist. Dementsprechend zeigt die Spannung V_s über dem Widerstand R_s die Sendedaten SA_1 entsprechend einem Analogwert des Leitungsstromes I_L an, wenn die so gewonnene Spannung V_s durch einen integrierenden Schaltkreis INT_2 integriert wird und sodann der Steuereinheit CNT_2 zugeführt wird, nachdem sie durch den Analog/Digital-Wandler A/D_{11} in ein digitales Signal umgewandelt worden ist.

Darüber hinaus wird eine Frequenzkomponente der digitalen Änderung der Spannung V_s mit einem Filter FL_2 entnommen und diese Komponente wird mit einer Referenzspannung E_{r2} verglichen und sodann über einen Impulsformer WF_2 der Steuereinheit CNT_2 zugeführt. Der Vorgabe der Referenzspannung E_{r2} dient der Spannungsteiler R_6 , R_7 . Diese Komponente der Spannung V_s gibt somit die Sendedaten SA_2 entsprechend der digitalen Änderung des Leitungsstromes I_L vor.

Die Sendedaten SA_1 , SA_2 können gleichzeitig empfangen werden, indem das Signal in der Steuereinheit CNT_2 umgewandelt und decodiert wird und diese Daten können als Empfangsdaten RB_1 entsprechend dem seriellen Digitalsignal und als Empfangsdaten RB_2 entsprechend dem analogen Signal ausgegeben werden. Dem Ausgang RB_2 ist hierbei noch ein Digital/Analog-Wandler D/A_{13} vorzuschalten.

In Fig. 3 sind die Differentialverstärker A_{11} , A_{12} mit einer negativen Rückführung versehen, so daß da $V_1 \approx V_{r1}$ und $V_2 \approx V_{r2}$ folgendes gilt:

$$V_1 = V_L \left[\frac{R_2}{(R_1 + R_2)} \right] = V_{r1}$$

$$V_L = V_{r1} \left[1 + (R_1/R_2) \right] \dots\dots\dots (1)$$

$$V_2 = V_C [R_5 / (R_4 + R_5)] = V_{r2}$$

$$V_C = V_{r2} [1 + (R_4 / R_5)] \dots\dots\dots (2)$$

Da in diesem Fall die Referenzspannungen V_{r1} , V_{r2} solange stabil sind wie die von der Steuereinheit CNT_2 abgegebenen Daten konstant sind, sind auch die Spannungen V_L und V_C konstant und es gilt die folgende Beziehung:

$$I_C = (V_L - V_C) / R_3 \dots\dots\dots (3)$$

Demnach nimmt I_C einen konstanten Wert an. Andererseits läßt sich der Leitungsstrom I_L durch folgende Beziehung angeben:

$$I_L = I_1 + I_2 + I_3 + I_s = I_1 + I_C + I_s \dots\dots\dots (4)$$

unter der Annahme, daß auf Grund des hochohmigen Spannungsteilers $I_1 \approx 0$ ist, gilt folgendes:

$$I_s = I_L - I_C \dots\dots\dots (5)$$

Wenn daher beispielsweise der Leitungsstrom I_L einen Wert von 4 bis 20 mA aufweist, so besitzt der Strom I_s einen Wert von 0 bis 16 mA, da der Strom I_C auf 4 mA eingestellt ist. Die durch den Strom I_s angezeigten Daten erfahren daher keine Störung. Andererseits kann ein Versorgungsstrom von maximal 4 mA stabil jedem Lastschaltkreis zugeführt werden.

Bei der Schaltung gemäß Fig. 2 wird ein Leitungsstrom I_L durch einen Konstantstromschaltkreis, bestehend aus dem Differentialverstärker A_1 und dem Transistor Q_1 erzeugt, so daß der Stromwert auch bei einer Änderung der Eingangs-impedanz auf der Empfangsseite keine Änderung erfährt.

Andererseits werden für die Übertragung von Daten, welche beispielsweise Meßwerten entsprechen, zu der Vorrichtung gemäß Fig. 2 von der Steuereinheit CNT_2 gemäß Fig. 3 die

an die Digital/Analog-Wandler D/A₁₁ und D/A₁₂ gesendeten Daten geändert, wodurch die Referenzspannungen V_{r1} , V_{r2} eine Änderung erfahren, während der Strom I_C konstant gehalten wird. Demgemäß ändert sich die Leitungsspannung V_L analog und digital, wodurch die Übertragung ausgeführt wird. Zwei Arten von Daten werden so mit gleichzeitig durch den Analogwert und den sich digital ändernden Code übertragen.

Insbesondere kann der Wert des Stromes I_C konstant gehalten werden, indem der Nenner in Gleichung (3) konstant gehalten wird und es kann aus den Gleichungen (1) und (2) durch Setzen des Wertes $V_L - V_C$ auf den Wert V_R folgende Gleichung erhalten werden:

$$\begin{aligned} V_L - V_C &= V_R = V_{r1} [1 + (R_1/R_2)] - V_{r2} [1 + (R_4/R_5)] \\ V_{r2} &= [V_{r1} (1 + (R_1/R_2) - V_R) [1/(1 + (R_4/R_5))] \end{aligned}$$

..... (6)

Wenn folgende Beziehung besteht

$$R_2/(R_1 + R_2) = R_5/(R_4 + R_5) = K \quad \text{..... (7)}$$

so ergibt sich aus den Gleichungen (6) und (7) folgende Beziehung:

$$V_{r2} = (V_{r1} (1/K) - V_R) K = V_{r1} - V_R K \quad \text{..... (8)}$$

Die Leitungsspannung V_L kann daher beliebig erhöht oder vermindert werden, während der Strom I_C beispielsweise auf 4 mA gehalten wird, indem den Analog/Digital-Wandlern A/D₁₁ und A/D₁₂ gleichzeitig Daten zugeführt werden, während die Beziehung gemäß Gleichung (8) beibehalten wird, so daß eine Übertragung auf Grund von Spannungsänderungen verwirklicht werden kann, während Daten gemäß Stromänderungen empfangen werden.

Wenn die Änderung der Spannung V_c den Betrieb der Lastschaltkreise beeinflusst, so kann es erforderlich sein, einen Spannungsstabilisierschaltkreis in dem zu den Widerständen R_5 und R_5 führenden Stromkreis des Stromes I_2 einzusetzen.

Wie zuvor erläutert, werden bei der Schaltungsanordnung gemäß Fig. 3 die Sendedaten SB_1 des seriellen Digitalsignales direkt der Steuereinheit CNT_2 zugeführt, während die Sendedaten SB_2 des Analogsignales der Steuereinheit über einen Analog/Digital-Wandler A/D_{12} zugeführt werden, um die Leitungsspannung V_L zu ändern. Die Steuereinheit CNT_2 wandelt diese Eingangssignale um und codiert sie. Nachdem die Sendedaten SB_1 in den Analogwert umgewandelt sind und die Sendedaten SB_2 in digitale Änderungen codiert sind, werden diese digitalen Änderungen dem Analogsignal überlagert und sie steuern gleichzeitig die Referenzspannungen V_{r1} und V_{r2} auf Grund der Gleichung (8) und gemäß dem kombinierten Wert, um das Signal als Änderung der Leitungsspannung V_L gemäß Fig. 1 zu übertragen.

Gleichzeitig wird die Spannungsversorgung über die Zweidraht-Übertragungsleitung sichergestellt und es können zwei Arten von Daten SA_1 , SA_2 und SB_1 , SB_2 durch lediglich ein Paar von Einheiten gesendet und empfangen werden, wodurch die Wartungs- und Anlagenkosten wesentlich reduziert werden.

Gemäß Fig. 4 ist eine zentrale Einheit CE_A am einen Ende der Übertragungsleitung L angeordnet, während mehrere externe Einheiten CE_{B1} bis CE_{Bn} am anderen Ende der Übertragungsleitung L in Reihe geschaltet sind. Das Signal wird von der zentralen Einheit CE_A durch den Leitungsstrom I_L gemäß Fig. 1 gesendet und dieses Signal wird gleichzeitig durch die externen Einheiten CE_{B1} bis CE_{Bn} empfangen und darüber hinaus kann beispielsweise eine der Einheiten CE_{B1} bis CE_{Bn} die entsprechende Leitungsspannung V_{L1} bis V_{Ln} gemäß Fig. 1 ändern, wobei dies in Übereinstimmung mit einem Aufrufsignal geschieht, das durch die digitale Änderung des Leitungsstromes I_L angezeigt wird.

3519709

Da $V_L = V_{L1} + V_{L2} + \dots + V_{Ln}$ ist, wird ein entsprechendes Übertragungssignal durch die zentrale Einheit CE_A empfangen und das Senden bzw. der Empfang von zwei Arten von Daten durch Analogwerte und digitale Änderung des Leitungsstromes I_L und der Leitungsspannung V_L kann gleichzeitig verwirklicht werden.

Im vorliegenden Fall wird das Sendesignal der zentralen Einheit CE_A gemeinsam durch die externen Einheiten CE_{B1} bis CE_{Bn} empfangen, während Sendesignale der externen Einheiten CE_{B1} bis CE_{Bn} nur durch die zentrale Einheit CE_A empfangen werden. Das erfindungsgemäße Verfahren bzw. die Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens kann an verschiedene Arten von Zweig-Multiplex-Dialogsystemen angepaßt werden, indem ein analoger Änderungsbereich und ein Absolutwert der Leitungsspannungen V_{L1} bis V_{Ln} festgelegt wird oder indem Mittel vorgesehen werden, welche Adreßcodes gemäß bestimmter digitaler Änderungen anzeigen.

Die gemeinsame Verwendung der Übertragungsleitung L ist möglich durch die gleichzeitige Übertragung von zwei Arten von Daten zu den Einheiten CE_{B1} bis CE_{Bn} von der Einheit CE_A und die ebenfalls gleichzeitige Übertragung von zwei Arten von Daten zu der Einheit CE_A durch irgendeine der Einheiten CE_{B1} bis CE_{Bn} .

Die Transistoren Q_1 , Q_{11} und Q_{12} in den Figuren 2 und 3 können durch andere steuerbare variable Impedanzelemente, wie beispielsweise Feldeffekttransistoren oder Fotokoppler ersetzt werden. Ebenso können die Widerstände R_f , R_s und R_2 durch eine Diode ersetzt werden oder es kann anstelle des Widerstandes R_s ein Stromdetektorschaltkreis verwendet werden. Analog/Digital-Wandler bzw. Digital/Analog-Wandler können eingesetzt oder auch weggelassen werden, je nach den Bedingungen und der Entfernung der Einheiten, um die Daten SA_1 , SA_2 , SB_1 und SB_2 zu senden bzw. die Daten RA_1 , RA_2 , RB_1 und RB_2 zu empfangen. Darüber hinaus können die Steuerschaltkreise CNT_1 , CNT_2 durch die Kombination verschiedener Logikschaltkreise oder durch einen analogen Schaltkreis gebildet werden.

Fig. 5 zeigt den Aufbau einer gegenüber der in Fig. 3 dargestellten externen Einheit vereinfachten externen Einheit. Diese findet wiederum Anwendung in der in Fig. 6 dargestellten Regelstrecke in Form der Einheit CE. Für den Betrieb der in Fig. 5 dargestellten Einheit gelten wiederum die zuvor angegebenen Beziehungen (1) bis (7) für die verschiedenen Spannungen, Ströme und Widerstände.

Bei dem Aufbau der Schaltungsanordnung gemäß Fig. 5 wurde davon ausgegangen, daß lediglich ein analoger Strom in der Größenordnung von 0 bis 16 mA ohne digitale Überlagerung an dem Widerstand R_s sensiert und als Stellsignal an einen elektropneumatischen Umformer E/P (Fig. 6), der aus einer Zuluftquelle P gespeist wird, ausgegeben wird. Das umgeformte pneumatische Signal beaufschlagt einen pneumatischen Antrieb DR, der seinerseits auf ein Ventil einwirkt (Fig. 6). Der pneumatische Antrieb DR kann mit einem Stellungsgeber, z. B. einem Potentiometer ausgerüstet sein, dessen Signal über den Analog/Digital-Wandler A/D₁₂ der Steuerung CNT₂ zugeführt wird, um in der beschriebenen Weise über die veränderliche Impedanz Q_{12} die Leitungsspannung V_L zu variieren und eine Meldung zurück an die zentrale Einheit (Fig. 2) zu geben.

Fig. 7 zeigt ein vereinfachtes Schema des Schaltkreises gemäß Fig. 5, wobei Z_1 und Z_2 die veränderlichen Impedanzen darstellen und ein Steuerschaltkreis CNT₂, in der in Fig. 8 dargestellten Weise ausgebildet ist.

Der Steuerschaltkreis CNT₂, umfaßt einen Festwertspeicher ROM, einen Speicher mit wahlfreiem Zugriff RAM, einen Analog/Digital-Wandler A/D und Digital/Analog-Wandler D/A₁ bis D/A₃, die alle über einen Bus an einen Prozessor CPU angeschlossen sind. Der Prozessor CPU führt die in dem Festwertspeicher ROM abgespeicherten Befehle aus, wobei auf spezifische in dem Schreib/Lese-speicher RAM abgespeicherte Daten Zugriff genommen wird.

Die Spannung V_C gemäß den Figuren 3 und 5 wird durch einen Spannungsregler REG stabilisiert und sodann den Elementen des Lastschaltkreises als interne Versorgungsspannung E zugeführt.

Ein durch den Prozessor CPU gesteuerter Multiplexer MPX ist an dem Eingang des Analog/Digital-Wandlers A/D angeordnet, so daß die Spannungen V_L , V_C und V_S und der an der Meßstelle gemessene Istwert DR selektiv und wiederholt abgetastet werden können und durch den nachgeschalteten Wandler in entsprechende Digitalsignale umgewandelt werden können, die dem Prozessor CPU zugeführt werden. Dieser richtet seinerseits die Steuerdaten an die Digital/Analog-Wandler D/A_1 bis D/A_3 entsprechend den Digitalsignalen, die er zugeführt erhält. Dementsprechend werden durch die Wandler die Steuersignale V_{r1} , V_{r2} und E/P als analoge Signale ausgegeben.

Fig. 9 veranschaulicht anhand eines Flußdiagrammes die von dem Prozessor CPU ausgeführten Routinen. Nach der Auslösung des Prozessors startet dieser die Bearbeitung der Routinen und ruft in einem ersten Schritt 101 über den Multiplexer MPX und den Analog/Digital-Wandler A/D die Spannung V_L ab. Im Schritt 102 wird sodann geprüft, ob die Spannung V_L der Spannung V_{r1} entspricht. Die Spannung V_{r1} ist hierbei zuvor in dem Festwertspeicher ROM abgespeichert worden. Ist dies nicht der Fall, so wird der Block 102 über den Pfad N verlassen und es wird in einem Schritt 103 eine Steuerspannung V_{d1} gemäß dem Wert von V_L korrigiert und dieser Verfahrensschritt wird solange wiederholt, bis im Schritt 102 eine Übereinstimmung festgestellt wird und dieser Block über den Pfad Y verlassen wird.

Danach wird im Block 111 in der gleichen Weise eine Spannung V_C abgerufen und es wird anschließend im Block 112 überprüft, ob diese Spannung V_C der Spannung V_{r2} entspricht. Ist dies nicht der Fall, so wird der Entscheidungsblock über den Pfad N verlassen und es wird im Schritt 113 eine Steuerspannung V_{d2}

solange korrigiert, bis in dem Block 112 eine Übereinstimmung festgestellt und dieser über den Pfad Y verlassen wird.

Nachdem die Spannungen V_L und V_C durch die zuvor beschriebenen Routinen konstant gemacht worden sind, wird im Schritt 121 die Spannung V_S abgerufen und im Schritt 122 wird der aktuelle Meßwert von dem Antrieb DR abgerufen, um nachfolgend im Schritt 123 auf Grund dieser Werte die für die Steuerung erforderlichen Berechnungen auszuführen und danach im Schritt 124 das Steuerungssignal über den Digital/Analog-Wandler D/A_3 auszusenden.

Fig. 10 zeigt ein Flußdiagramm einer Übertragungssteuerung. Nachdem im Schritt 201 die anhand von Fig. 9 beschriebenen Routinen abgearbeitet worden sind, wird im Schritt 202 abgefragt, ob der erfaßte Istwert übertragen werden soll oder nicht. Soll dieser übertragen werden, so wird im Block 203 die erforderliche Berechnung zur Umwandlung der Sendedaten ausgeführt und danach werden im Block 204 die erforderlichen Steuerspannungen V_{r1} und V_{r2} gleichzeitig so geändert, daß sich der Strom I_C nicht ändert und die Übertragung zu den zentralen Einheiten durchgeführt wird. Der Schritt 201 und die nachfolgenden Schritte können vielfach wiederholt werden.

In den Figuren 11 und 12 sind Modifikationen des Blockdiagrammes gemäß Fig. 7 dargestellt. In Fig. 11 ist der Widerstand R_3 in die untere Anschlußleitung eingeschaltet, während in Fig. 12 der Widerstand R_5 in Reihe vor der veränderlichen Impedanz Z_1 liegt.

Der Steuerschaltkreis CNT_2 , kann durch geringe Modifikationen diesen Änderungen Rechnung tragen. Überhaupt kann dieser Steuerschaltkreis durch seinen Aufbau mit programmierbaren digitalen Schaltkreisen in vielfältiger Weise an die Erfordernisse angepasst werden.

Die in Fig. 13 dargestellte schaltungstechnische Ausgestaltung einer externen Einheit unterscheidet sich von der in Fig. 5 dargestellten Ausführungsform im wesentlichen durch die Verwendung einer geregelten Spannungsversorgungseinheit REG, die der zweiten veränderlichen Impedanz Q_{12} parallelgeschaltet ist und die Versorgung des Lastschaltkreises, bestehend aus dem Spannungsteiler R_4 , R_5 , den Differentialverstärkern A_{11} , A_{12} , dem Steuerschaltkreis CNT_2 und den Wandlern A/D_1 , A/D_2 und D/A übernimmt.

18.

- Leerseite -

NACHGERICHT

3519709

Nummer:
Int. Cl.4:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

35 19 709
H 04 B 3/50
1. Juni 1985
5. Dezember 1985

-29-

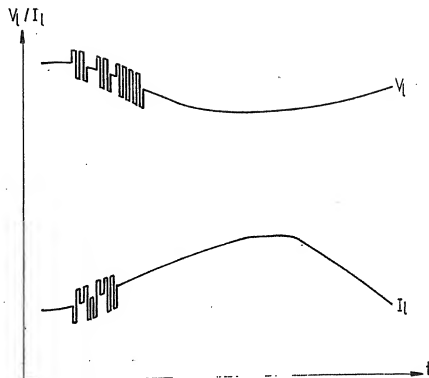


Fig. 1

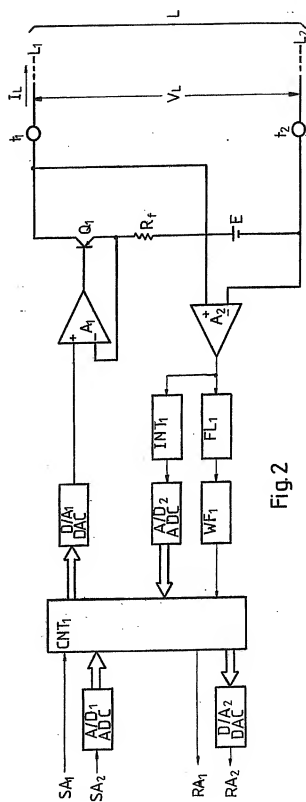
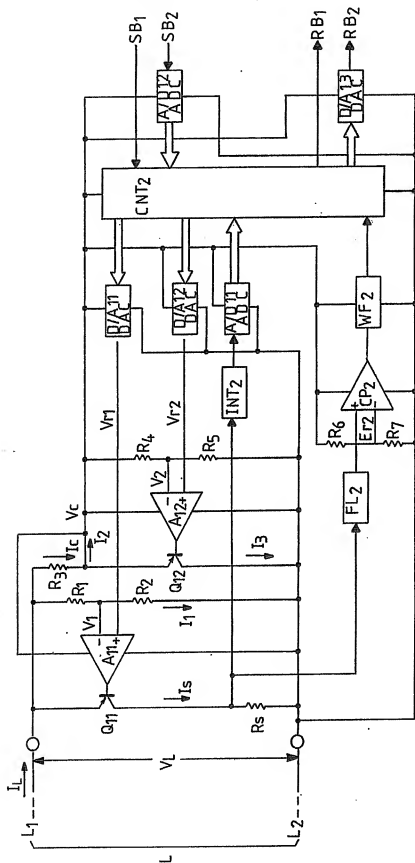


Fig.2



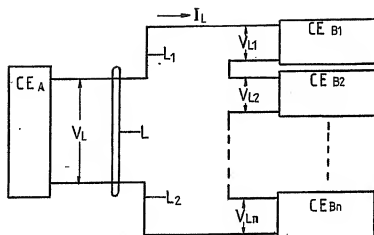


Fig.4

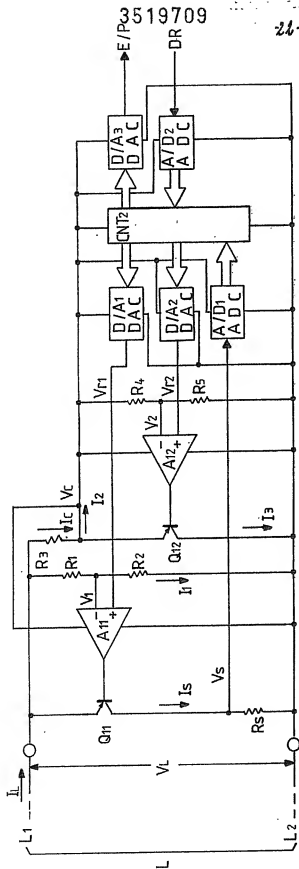


Fig. 5

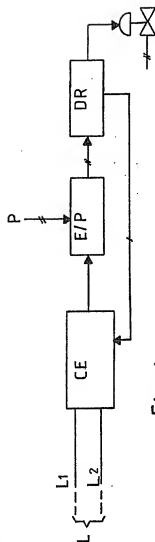


Fig. 6

NACHGEREICHT

3519709

-23-

6/11

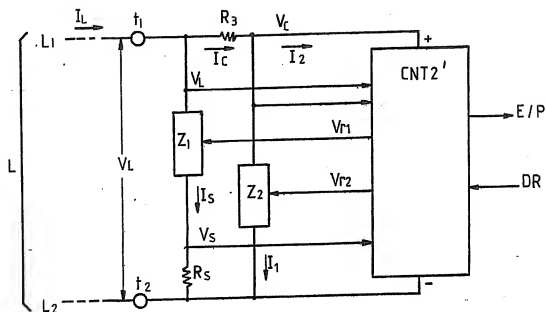


Fig. 7

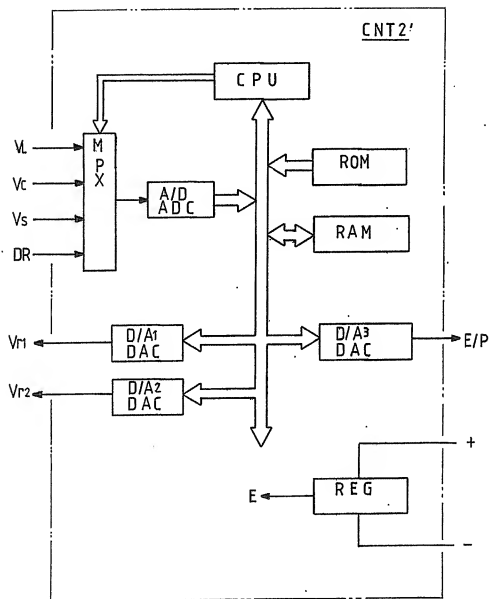


Fig. 8

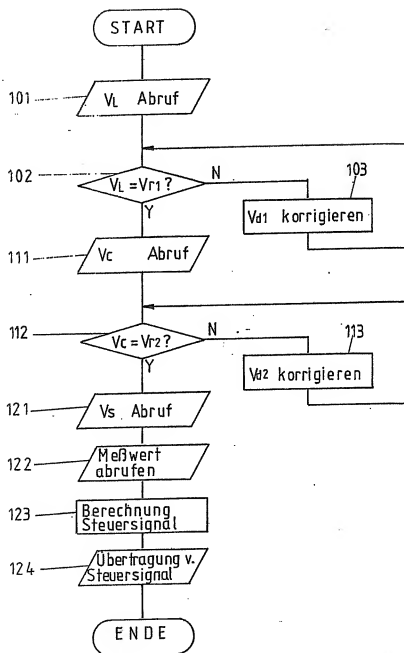


Fig. 9

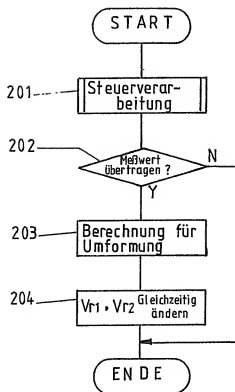


Fig. 10

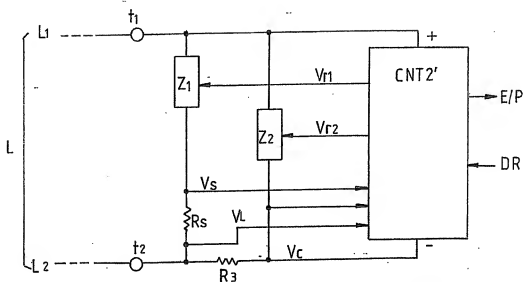


Fig.11

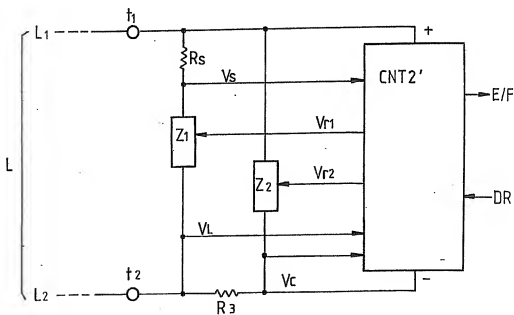


Fig.12

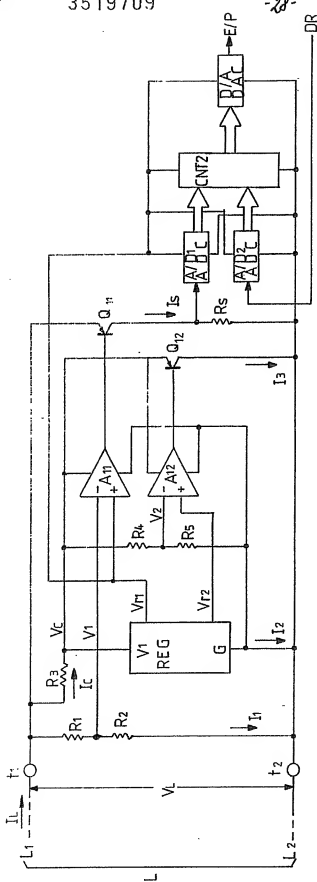


Fig.13

ORIGINAL INSPECTED